



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО ПО ПАТЕНТАМ  
И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(РОСПАТЕНТ)

# ПАТЕНТ

FUEL  
ADDITIVES

№ 2105041

на ИЗОБРЕТЕНИЕ  
"Топливная композиция на основе моторного топлива"

Патентообладатель (ли): Ильин Александр Петрович

Автор (авторы): он(а) же

Приоритет изобретения 31 августа 1993г.

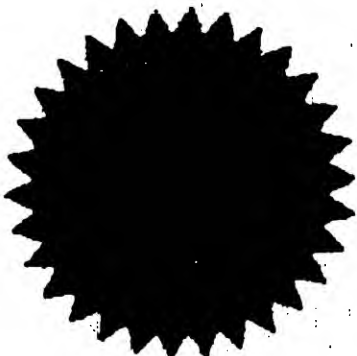
Дата поступления заявки в Роспатент 31 августа 1993г.

Заявка № 93043694

Зарегистрирован в Государственном  
реестре изобретений

20 февраля 1998г.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР





(19) RU (11) 2105041 (13) C1

(51) 6 C 10 L 1/18, 1/30

Комитет Российской Федерации  
по патентам и товарным знакам

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**  
к патенту Российской Федерации

1

(21) 93043694/04 (22) 31.08.93

(46) 20.02.98 Бюл. № 5

(76) Ильин Александр Петрович

(56) 1. US, патент, 4248720, кл. С 10 L 1/14, 1979. 2. US, патент, 4145297, кл. С 10 М 1/10, 1979. 3. FR, заявка, 2497820, кл. С 10 М 1/10, 1981.

(54) **ТОПЛИВНАЯ КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА**

(57) Изобретение относится к технологии получения топливных композиций и присадок к моторным топливам, в частности к топливным композициям на основе бензинов, дизельных и других топлив, которые используются в автотракторной технике,

2

авиации, ракетной техники и пиротехнике. Основной технической задачей предложенного решения является повышение октанового числа бензина и цетанового числа дизельного топлива, а также снижение токсичности дымности выхлопных газов. Топливная композиция содержит растворенное соединение железа на основе жирных кислот и дополнительно один или несколько камфазов при следующем соотношении компонентов, мас. %: соединение железа (в расчете на железо) 0,003 - 0,3; камфазы: 0,006 - 0,03; базовое топливо - остальное. 2 табл.

RU  
2105041  
C1

C1

2105041

RU

Предлагаемое изобретение относится к технологии получения топливных композиций и присадок к моторным топливам, в частности к присадкам к бензинам, дизельным и другим топливам, которые используются в автотракторной технике, авиации, ракетной технике и пиротехнике.

Известны топливные композиции с присадками в бензин, снижающие величину коэффициента трения [1]. Для улучшения противозадыхных свойств в бензин добавляют 10-100 млн. долей молибденорганического комплекса, содержащего углеводородный радикал  $C_1 - C_{30}$  и 1-3 атома кислорода или серы.

Недостатком данных топливных композиций является отсутствие каталитического эффекта, снижающего содержание вредных примесей, и повышение октанового числа бензина (улучшения антидетонационных свойств).

Известна также топливная композиция с присадкой, позволяющая использовать топливо с меньшим октановым числом [2]. Присадкой служит жаропрочный твердый кислый катализатор с большой площадью поверхности, имеющей средние размеры частиц 0,01-5 мкм. Катализатор имеет поверхностные кислотные центры, образованные металлическими нерастворимыми в углеводородах катионами достаточно высокой кислотности.

Недостатком такой топливной композиции является слабое влияние на октановое число топлив и наличие твердой фазы, которая осаждается в топливной аппаратуре двигателей с искровым зажиганием и препятствует их работе.

Наиболее близкой по технической сущности и ожидаемому эффекту к предложенной теме является топливная композиция с присадкой и способ улучшения сгорания дизельного топлива [3], в которой для улучшения сгорания дизельного топлива, используемого в автомобилях и судах, применяют присадку, содержащую растворимое или диспергируемое в масле соединение кальция и растворимое или диспергируемое в масле соединение железа.

Недостатком этой топливной композиции является отсутствие эффекта повышения октанового или цетанового числа моторных топлив и невозможность широкого использования из-за наличия диспергированной твердой фазы - соединения кальция, отрицательно влияющего на работоспособность топливной аппаратуры.

Основной технической задачей предложенного решения является повышение октанового числа бензина и цетанового числа дизельного топлива, а также снижение токсичности и дымности выхлопных газов. Заявляемое решение по сравнению с прототипом позволяет повысить октановое число на 7-9 единиц и цетановое число на 6 единиц при одновременном снижении содержания окиси углерода в 3-4 раза и окислов азота в 1,5-1,8 раза в выхлопных газах карбюраторных двигателей и снижение дымности на 30-40% дизельных двигателей. При этом с увеличением пробега (времени работы) двигателей наблюдается тенденция к росту эффектов. При эксплуатации двигателей также снижается расход топлива и масла, повышается компрессия, мощность, равномерность их работы.

Указанная цель достигается тем, что топливная композиция для моторных топлив, содержащая базовое топливо и растворимое в нем соединение железа, согласно предложенного решения содержит растворимое соединение железа на основе жирных кислот и добавку в виде одного или нескольких камфанов при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Растворимое соединение железа на основе жирных кислот (я пересчете на железо)	0,003 - 0,3
Камфаны	0,006 - 0,03
Базовое топливо	Остальное.

Пример конкретного выполнения.

Образцы для испытаний приготавливали на основе бензина А-76 по ГОСТ 2084-77. Испытания проводили по методике, рекомендованной Московским СКБ НПО "Нефтехимавтоматика" и ВНИИ НП (см. С.Т. Кузьмин и др. Химия и технология топлив и масел; 1986, N 3, с. 40-42) и заключающейся в определении времени задержки вспышки топлива в условиях холотопламенного окисления (лабораторный метод). В качестве растворимого в моторном топливе соединения железа использовали олеаты железа (II) и железа (III), антидетонационной и стабилизирующей добавки - камфоры. Соотношение между олеатом, камфорой и топливом устанавливали методом взвешивания на аналитических весах АДВ-200 с точностью  $\pm 0,01$  г. Для определения оптимального содержания компонентов в заявляемой топливной композиции было приготовлено 16 составов с различным соотношением растворимых соединений железа на основе жирных кислот, камфанов и базовых топлив. Резуль-

таты испытаний этих составов приведены в табл. 1.

Из данных табл. 1 следует, что при содержании олеатов железа от 0,003 до 0,03 мас. % (по железу) октановое число максимально и составляет 77-81. При концентрации менее 0,003 мас. % влияние добавок незначительно (остается постоянным). При концентрации более 0,030 мас. % октановое число также снижается - ухудшаются антидетонационные свойства.

Для определения оптимального содержания камфоры были испытаны составы с концентрацией от 0,002 до 0,040 мас. % (опыты 10-16). Максимальному значению октанового числа соответствует 0,006-0,030 мас. % камфоры при оптимальном содержании остальных компонентов. При уменьшении концентрации камфоры менее 0,006 мас. % недостаточно влияние камфоры на октановое число. При повышении концентрации камфоры более 0,030 мас. % октановое

число практически не меняется, а повышение концентрации камфоры нецелесообразно, т.к. происходит удорожание топливной композиции.

Для проверки работоспособности других солей жирных кислот железа и других камфанов были взяты пальмитаты железа (II) и железа (III) и пинеса. Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Как следует из данных табл. 2, при использовании в качестве маслорастворимого соединения пальмитатов железа (II) и железа (III) в количестве 0,15 мас. % и представителя камфанов - пинеса 0,028 мас. % повышается октановое число бензина на 9 ед., а цетановое - на 6 ед. В сравнении с прототипом заявляемая топливная композиция повышает октановое число на 7-9 и цетановое - на 6 ед., что значительно повышает их качество и улучшает работу двигателей внутреннего сгорания.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Топливная композиция на основе моторного топлива с добавлением присадок, содержащих растворимое в топливе соединение железа, отличающаяся тем, что в качестве соединения железа она содержит соединение железа на основе жирных кислот и дополнительно содержит один или несколь-

ко камфанов при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Соединение железа (в расчете на железо)	0,003 - 0,3
Камфаны	0,006 - 0,03
Моторное топливо	До 100

Таблица 1

№ п/п	Кол-во железа в расчете на Fe, мас. %	Кол-во камфары, мас. %	Моторное топливо (А-76), мас. %	Октановое число, отн. ед.	Объект исследования
1.	-	-	-	75	
2.	0,001	0,028	99,719	75	
3.	0,002	0,028	99,718	75	
4.	0,003	0,028	99,717	77	
5.	0,050	0,028	99,670	79	Заявляемый состав
6.	0,100	0,028	99,620	82	
7.	0,300	0,028	99,420	81	
8.	0,350	0,028	99,370	76	
9.	0,400	0,028	99,320	75	
10.	0,15	0,002	99,848	76	
11.	0,15	0,004	99,846	76	
12.	0,15	0,006	99,844	78	
13.	0,15	0,018	99,832	79	Заявляемый состав
14.	0,15	0,030	99,820	81	
15.	0,15	0,035	99,815	81	
16.	0,15	0,040	99,810	81	

Таблица 2

№ п/п	Кол-во железа в расчете на Fe, мас. %	Кол-во пинена, мас. %	Моторное топливо (А-76, Л-05), мас. %	Октановое (цетановое число), отн. ед.	Объект исследования
1.	0,15	0,028	99,57	84	Заявляемый состав
2.	-	-	100	39	
3.	0,15	0,028	99,57	45	Заявляемый состав
4.	Нафтенат железа+CaCO <sub>3</sub>			39	

Заказ *БН* Подписное  
ВНИИПИ, Рег. ЛР № 040720  
113834, ГСП, Москва, Раушская наб., 4/5

121873, Москва, Бережковская наб., 24 стр. 2.  
Производственное предприятие «Патент»

[seal]

RUSSIAN FEDERATION

RUSSIAN PATENT AND TRADEMARK AGENCY  
(ROSPATENT)

PATENT

No. 2,105,041

for the INVENTION

"Engine-Fuel-Based Fuel Composition"

Patent proprietor(s): Il'in, Aleksandr Petrovich

Inventor(s): (same)

Priority: 31 August 1993

Filing date: 31 August 1993

Application no. 93 043694

Registered in State Registry  
of Inventions: 20 February 1998

[seal] GENERAL DIRECTOR

[signature]

[seal]

(19) RU (11) 2105041 (13) C1

(51) 6 C 10 L 1/18, 1/30

Committee of the Russian Federation

on Patents and Trademarks

(12) DESCRIPTION OF INVENTION

for a Patent in the Russian Federation

---

(21) 93 043694/04 (22) 31.08.93

(46) 20.02.98 Bulletin No. 5

(76) Il'in, Aleksandr Petrovich

(56) 1. US Patent 4,248,720, cl. C 10 L 1/14, 1979. 2. US Patent 4,145,297, cl. C 10 M 1/10, 1979. 3. FR application 2,497,820, cl. C 10 M 1/10, 1981

(54) ENGINE-FUEL-BASED FUEL COMPOSITION

(57) The invention relates to the production of fuel compositions and additives to engine fuels, in particular to fuel compositions based on gasolines, diesel fuels, and other fuels that are used in automotive technology, aviation, rocketry, and pyrotechnics. The main technical task of the present invention is to increase the octane number of gasoline and the cetane number of diesel fuel and to reduce the toxicity of the exhaust gases. The fuel composition contains a dissolved compound of iron based on fatty acids, as well as one or more

camphanes with the following ratio of components (% by mass): iron compound  
(with reference to iron) 0.003-0.3; camphanes 0.006-0.03; basic fuel - remainder.

2 tables.



The proposed invention relates to the production of fuel compositions and additives to engine fuels, in particular to additives for gasolines, diesel fuels, and other fuels that are used in automotive technology, aviation, rocketry, and pyrotechnics.

Fuel compositions are known that have gasoline additives that reduce the coefficient of friction [1]. To reduce wear, 10-100 million parts of organomolybdenum complex containing a  $C_1 - C_{50}$  hydrocarbon radical and 1-3 atoms oxygen or sulfur are added to gasoline.

The problem with these fuel compositions is the absence of a catalytic effect to reduce the amount of harmful impurities and to increase the octane number of the gasoline (improve the antiknock properties).

Another fuel composition is known having an additive that makes it possible to use fuel with a lower octane number [2]. The additive is a high-temperature solid acid catalyst with a large surface area, having an average particle size of 0.01-5  $\mu\text{m}$ . The catalyst has surface acid centers formed by metallic cations that are insoluble in hydrocarbons, with a sufficiently high acidity.

The problem with this composition is that it has only a weak effect on the octane number of the fuel and it has a solid phase that settles in the fuel system of engines with spark ignition and impedes their operation.

Most similar to the proposed invention in technology and expected effect is a fuel composition with an additive and a means of improving the combustion of diesel fuel [3], in which, in order to improve the combustion of diesel fuel used

in automobiles and ships, an additive is used that contains a calcium compound dissolved or dispersed in oil and an iron compound dissolved or dispersed in oil.

The problem with this fuel composition is that it does not increase the octane number or cetane number of the fuel and that it cannot be widely used because it contains a dispersed solid phase - the calcium compound, which has a negative impact on the efficiency of the fuel system.

The main technical task of the present invention is to increase the octane number of gasoline and the cetane number of diesel fuel and to reduce the toxicity and smoke of the exhaust gases. Compared to the prototype, this solution makes it possible to increase the octane number by 7 to 9 units and the cetane number by 6 units, while reducing carbon monoxide by a factor of 3-4 and nitrogen oxides by a factor of 1.5-1.8 in the exhaust gases of engines with carburetors and reducing the smoke of diesel engines by 30-40%. Moreover, this effect tends to increase with the running time (operating time) of the engine. During engine operation, fuel and oil consumption are also reduced, while compression, power, and smooth running are increased.

This object is achieved in that, in accordance with the proposed invention, a fuel composition for engine fuels containing a basic fuel and a soluble iron compound also contains a soluble iron compound based on fatty acids and an additive in the form of one or more camphanes with the following ratio of components (% by mass):

Soluble iron compound based on fatty acids

(with reference to iron)	0.003 - 0.3
Camphanes	0.006 - 0.03
Basic fuel	Remainder

### Specific Example

Samples for testing were prepared using A-76 gasoline, in accordance with State Standard GOST 2084-77. The tests were conducted using the method recommended by the Moscow SKB NPO "Neftekhimavtomatika" and VNII NP (see. S. T. Kuz'min et al., *Khimiya i tekhnologiya topliv i masei*, 1986, No. 3, pp. 40-42) and involved determining the delay time of fuel ignition under conditions of cold flame oxidation (laboratory method). Iron (II) and iron (III) oleates were used as the soluble iron compound in the engine fuel and camphors were used as antiknock and stabilizing additive. The ratio of oleate, camphor, and fuel was determined by weighing on an ADV-200 analytical scale with a precision of  $\pm 0.01$  g. The optimal content of components in the fuel described here was determined by preparing 16 compositions with varying ratios of the solvent fatty acid-based iron compounds, camphanes, and basic fuels. The results of the tests on these compositions are presented in table 1.

The data in table 1 show that with iron oleate contents of 0.003 to 0.03% [sic] by mass (with reference to iron), the octane number is 77-81 at a maximum. At concentrations less than 0.003 mass-%, the additive has little effect (remains constant). At concentrations greater than 0.030% [sic] the octane number also declines, which worsens the fuel's antiknock properties.

Compositions with a concentration of 0.002 to 0.040% by mass (experiments 10-16) were tested to determine the optimum camphor content. The maximum octane number corresponds to 0.006-0.030% by mass camphor at the optimum content of the other components. When the camphor content is reduced below 0.006%, the camphor has no significant effect on the octane number. When the camphor content is increased above 0.030% by mass, the octane number does not change and increasing the camphor concentration is undesirable because it makes the fuel composition more expensive.

To test the effectiveness of other fatty acid salts of iron and other camphanes, palmitates of iron (II) and iron (III) and pinene were used. Results from these tests are found in table 2.

As seen from the data in table 2, when palmitates of iron (II) and iron (III) in an amount of 0.15% by mass are used as the oil-soluble compound and pinene at 0.028% by mass is used as the camphane, the octane number of gasoline is increased by 9 units and the cetane number by 6 units. Compared to the prototype, the present fuel composition increases the octane number by 7-9 and the cetane number by 6 units, which significantly increases quality and improves the operation of internal combustion engines.

#### **FORMULA OF INVENTION [CLAIM]**

A fuel composition based on engine fuel with an additive containing an iron compound that is soluble in the fuel, wherein said fuel contains an iron

compound based on fatty acids and it also contains one or more camphanes with the following ratio of components, in percentage by mass:

Iron compound (with reference to iron)	0.003 - 0.3
Camphanes	0.006 - 0.03
Engine fuel	Up to 100